

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NL05/000141

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NL
Number: 1026873
Filing date: 19 August 2004 (19.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 01 April 2005 (01.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 19 augustus 2004 onder nummer 1026873,
ten name van:

FERRO TECHNIEK HOLDING B.V.

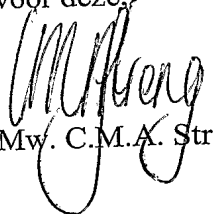
te Gaanderen

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Inrichting en werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen, en basisstructuur",
onder inroeping van een recht van voorrang, gebaseerd op de in Nederland op
25 februari 2004 onder nummer 1025564 ingediende aanvraag om octrooi, en
dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 10 maart 2005.

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,


Mw. C.M.A. Strëng

Uittreksel

Inrichtingen voor het verwarmen van vloeistoffen zijn reeds sedert lange tijd bekend. De toepassingen van deze inrichting kunnen ook zeer divers van aard zijn. Alzo worden

5 dergelijke verwarmingsinrichtingen bijvoorbeeld reeds op grote schaal toegepast als of als onderdeel toegepast in waterkokers, vaatwassers, wasmachines, koffiezetapparaten, douchewater verwarmers en dergelijke. De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het verwarmen van vloeistoffen. De uitvinding heeft tevens betrekking op een

10 basisstructuur ten gebruike in een dergelijke inrichting. De uitvinding heeft voorts betrekking op een werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen.

Inrichting en werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen, en basisstructuur

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het verwarmen van vloeistoffen.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een basisstructuur ten gebruike in een

5 dergelijke inrichting. De uitvinding heeft voorts betrekking op een werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen.

De in aanhef genoemde inrichting is reeds sedert lange tijd bekend. De toepassingen van deze inrichting kunnen ook zeer divers van aard zijn. Alzo worden dergelijke

10 verwarmingsinrichtingen bijvoorbeeld reeds op grote schaal toegepast als of als onderdeel toegepast in waterkokers, vaatwassers, wasmachines, koffiezetapparaten, douchewater verwarmers, en dergelijke. In bijvoorbeeld koffiezetapparaten is inrichting met name ingericht voor het instantaan leveren van verwarmd water. Daartoe is een dergelijke inrichting veelal voorzien van een buisvormig lichaam ingericht voor

15 doorstroming van een op te warmen vloeistof. De vloeistof wordt tijdens het doorstromen van het buisvormig lichaam opgewarmd door een op het buisvormig lichaam of juist nabij het buisvormig lichaam gepositioneerd verwarmingselement. Een dergelijke wijze van verwarmen van vloeistoffen heeft meerdere nadelen. Een belangrijk nadeel van de bekende inrichting is dat opwarming van de vloeistof relatief

20 moeizaam geschiedt onder meer vanwege de relatief ongunstige (lage) oppervlaktevolumeverhouding. Derhalve zal de buislangte doorgaans relatief groot dienen te zijn, teneinde een gewenst verwarmingsresultaat te kunnen realiseren. Toepassing van een relatief lang buisvormig lichaam resulteert doorgaans in een relatief lange verblijfstijd van de vloeistof in de inrichting, benodigd voor het voldoende en

25 naar wens kunnen verwarmen van de vloeistof. Derhalve zal het doorgaans relatief lang duren voordat een gebruiker over het opgewarmde water kan beschikken. Bovendien zal de verwarming van de vloeistof relatief moeizaam geschieden vanwege de relatief inefficiënte warmteoverdracht van het verwarmingselement via de het buisvormig lichaam aan de te verwarmen vloeistof, hetgeen tevens (negatief) bijdraagt aan de

30 relatief trage verwarming van de vloeistof. Daarnaast zijn de kosten voor vervaardiging van de bekende inrichting alsook voor het gebruik van de inrichting (vanwege de relatief inefficiënte verwarming) relatief hoog.

De uitvinding heeft tot doel het verschaffen van een verbeterde inrichting van het in aanhef genoemde type, waarmee een vloeistof op relatief efficiënte en snelle wijze kan worden verwarmd.

- 5 De uitvinding verschaft daartoe een inrichting van het in aanhef genoemde type, omvattende: een basisstructuur, en ten minste één op de basisstructuur aansluitend verwarmingselement, waarbij tussen de basisstructuur en het verwarmingselement ten minste één niet-lineaire kanaalstructuur is aangebracht voor doorstroming van een te verwarmen vloeistof. De kanaalstructuur wordt daarbij de facto begrensd en gevormd
- 10 door zowel de basisstructuur alsook het verwarmingselement. Alzo kan warmte direct – zonder tussenkomst van een ander element – en derhalve relatief efficiënt worden overgedragen van het verwarmingselement aan de te verwarmen vloeistof. Met name ingeval vloeistof met relatief hoge snelheid door de kanaalstructuur wordt gestuwd kan een relatief efficiënte en snelle warmteoverdracht per volume-eenheid vloeistof per
- 15 tijdseenheid worden bewerkstelligd. Aanvullend voordeel daarbij is dat precipitaat, zoals bijvoorbeeld ketelsteen, zich als gevolg van de relatief hoge stroomsnelheid van de vloeistof niet of althans nauwelijks kan afzetten in de kanaalstructuur, hetgeen resulteert in een relatief onderhoudsarme inrichting. Doordat de kanaalstructuur niet-lineair is uitgevoerd kan het contactoppervlak tussen het verwarmingselement en de
- 20 zich in de kanaalstructuur bevindende, te verwarmen vloeistof worden gemaximaliseerd, hetgeen naast een relatief snelle verwarming van de vloeistof naar een beoogde temperatuur tevens leidt tot een relatief compacte inrichting om vloeistoffen snel en efficiënt te verwarmen. Bovendien leidt toepassing van de energetisch voordelig functionerende inrichting overeenkomstig de uitvinding doorgaans tot een
- 25 kostenbesparing. Bovendien kan door toepassing van de tussen de basisstructuur en het verwarmingselement aangebrachte kanaalstructuur relatief eenvoudig de oppervlaktevolumeverhouding van de kanaalstructuur worden gemaximaliseerd door bijvoorbeeld het kanaal of de kanalen van de kanaalstructuur relatief plat (ondiep) uit te voeren, waardoor de kanaalstructuur slechts een beperkt volume verkrijgt, hetgeen de
- 30 temperatuursstijging van de te verwarmen vloeistof per tijdseenheid aanzienlijk kan verbeteren. Door de significant verbeterde verwarming van de vloeistof per tijdseenheid kan de doorlooptijd van de vloeistof door de inrichting aanzienlijk worden gereduceerd, waardoor de gebruiker relatief snel kan beschikken over de verwarmde vloeistof. De vloeistof kan daarbij met een stroomsnelheid van tot enkele meters per seconde, bij

- voorkeur tussen 1 en 3 meter per seconde, door de kanaalstructuur worden geleid. Een dergelijke relatief hoge stroomsnelheid is veelal bijzonder voordelig doordat zich eventueel in de kanaalstructuur gevormde dampbellen doorgaans direct uit de inrichting worden gespoeld. Bovendien voorkomt een dergelijke relatief hoge stroomsnelheid
- 5 afzetting van verontreinigingen, zoals kalk en dergelijke, op het verwarmingselement en/of de basisstructuur. Afzetting van verontreinigingen op het verwarmingselement is bijzonder nadelig voor de warmteoverdracht van het verwarmingselement naar de te verwarmen vloeistof. Opgemerkt zij dat de niet-lineaire kanaalstructuur is voorzien van één of meerdere, al dan niet onderling parallelle, niet-lineaire kanalen, waarbij de te
- 10 verwarmen vloeistof een niet-lineair tweedimensionaal of driedimensionaal traject doorloopt. Het is daarbij evenwel zeer goed denkbaar dat delen van kanaalstructuur nochtans lineair zijn uitgevoerd, doch waarbij de vloeistof de inrichting via een labirintisch traject doorloopt.
- 15 In een voorkeursuitvoering is ten minste een deel van de kanaalstructuur verdiept aangebracht in een buitenoppervlak van de basisstructuur. De kanaalstructuur kan reeds op voorhand tijdens vervaardiging van de basisstructuur in de basisstructuur worden aangebracht, doch kan tevens in een later stadium worden aangebracht in de basisstructuur. De basisstructuur wordt daarbij doorgaans gevormd door een kunststof
- 20 en/of metalen dragerlaag, waarin één of meerdere niet-lineaire kanalen zijn aangebracht. De kanaalstructuur kan als caviteit zijn aangebracht in de basisstructuur. In een andere voorkeursuitvoering is ten minste een deel van de kanaalstructuur verdiept aangebracht in het verwarmingselement. Een dergelijke voorkeursuitvoering is voordelig daar also het contactoppervlak tussen het verwarmingselement en de te verwarmen vloeistof kan
- 25 worden vergroot, hetgeen doorgaans zal leiden tot een intensievere en snellere opwarming. Het is tevens denkbaar om de kanaalstructuur als caviteitspatroon aan te brengen in de basisstructuur, waarbij het verwarmingselement is voorzien van een, op het caviteitspatroon aansluitend, contra-caviteitspatroon.
- 30 Bij voorkeur is het verwarmingselement in hoofdzaak plaatvormig uitgevoerd. Plaatvormige verwarmingselementen zijn reeds bekend in de markt en doorgaans relatief goedkoop te vervaardigen. Bovendien is het vanuit constructief oogpunt veelal voordelig om een plat verwarmingselement toe te passen. Het verwarmingselement wordt alsdan doorgaans gevormd door een elektrisch verwarmingselement dat, bij

voorkeur, aan een van de kanaalstructuur afgekeerde zijde is voorzien van een spoorvormige dikke film voor geforceerde geleiding van elektrische stroom, teneinde een gewenste warmteontwikkeling te kunnen genereren.

- 5 In een andere voorkeursuitvoering is de kanaallengte van de kanaalstructuur gelegen tussen 0,3 en 7 meter, in het bijzonder tussen 0,5 en 5 meter. Een dergelijke lengte is doorgaans voldoende om vloeistof, zoals water, olie, et cetera van kamertemperatuur te verwarmen naar een temperatuur van meer dan 90 graden Celsius. Daar de kanaalstructuur niet-lineair is uitgevoerd zal het door de kanaalstructuur ingenomen
- 10 volume relatief beperkt zijn, hetgeen de handling van de inrichting overeenkomstig de uitvinding ten goede komt.

- In weer een andere voorkeursuitvoering heeft de dwarsdoorsnede van de kanaalstructuur een oppervlak dat is gelegen tussen 1 en 100 mm², in het bijzonder
- 15 tussen 2 en 50 mm². Het exacte oppervlak is doorgaans afhankelijk van de specifieke toepassing van de inrichting. Alzo heeft een inrichting voor het verwarmen van water voor het zetten van thee of koffie bij voorkeur een doorsnede van tussen 2 en 5 mm². Voor het verwarmen van water dat voorts via een kraan, veelal douchekraan of badkraan, kan worden afgetapt wordt bij voorkeur een kanaalstructuur met een
- 20 doorsnede van tussen 10 en 60 mm² toegepast. Eenzelfde doorsnede kan bijvoorbeeld tevens worden toegepast voor het verwarmen van frituurolie.

- De niet-lineaire kanaalstructuur is bij voorkeur ten minste gedeeltelijk gehoekt vormgegeven. Door één of meerdere hoeken aan te brengen in de kanaalstructuur kan
- 25 een tweedimensionaal of eventueel driedimensionaal stroomverloop van de te verwarmen vloeistof worden gerealiseerd. Alzo kan de vloeistof relatief efficiënt langs het (relatief compacte) verwarmingselement worden geleid om alzo te worden verwarmd tot een gewenste temperatuur. In een andere voorkeursuitvoering is de kanaalstructuur ten minste gedeeltelijk gekromd vormgegeven. Door de kanaalstructuur
- 30 in hoofdzaak spiraalvormig uit te voeren kan vloeistof bijvoorbeeld eveneens op relatief compacte en intensieve wijze worden opgewarmd tot een gewenste temperatuur.

In weer een andere voorkeursuitvoering wordt de basisstructuur gevormd door meerdere separate, onderling verbonden basismodules. De basismodules kunnen daarbij zeer

divers van aard zijn en kunnen bijvoorbeeld worden gevormd door schotten die op onderlinge afstand worden gehouden door afstandhouders, waarbij de onderlinge oriëntatie van de basismodules de kanaalstructuur bepaalt.

- 5 De inrichting is bij voorkeur voorzien van een pomp voor het onder druk door de kanaalstructuur verpompen van de te verwarmen vloeistof. Doordat vloeistof met behulp van de inrichting overeenkomstig de uitvinding relatief snel, intensief en efficiënt kan worden verwarmd kan het vloeistofdebiet door de kanaalstructuur worden verhoogd om enerzijds te intensief verwarmen van de vloeistof te voorkomen en om
- 10 anderzijds de capaciteit van de inrichting te verhogen. Bij voorkeur is het pompdebiet van de pomp, id est het aantal volume-eenheden vloeistof per tijdseenheid, reguleerbaar. Het kan voordelig zijn om het pompdebiet te reguleren, teneinde relatief eenvoudig te kunnen voldoen aan de gebruikersbehoefte. Indien bijvoorbeeld een grote hoeveelheid vloeistof benodigd is kan het pompdebiet (tijdelijk) worden opgevoerd om relatief snel
- 15 aan de behoefte van de gebruiker te kunnen voldoen. In een bijzondere voorkeursuitvoering is de inrichting voorzien van met de pomp gekoppelde sensormiddelen voor het afhankelijk van de vloeistoftemperatuur in de kanaalstructuur kunnen reguleren van het pompdebiet. Bij voorkeur zijn de sensormiddelen daarbij gepositioneerd voor de inrichting om de temperatuur te meten van de relatief koude
- 20 vloeistof. Tezamen met een gewenste eindtemperatuur van de vloeistof en het warmteoverdragend vermogen van het verwarmingselement kan alzo het meest ideale pompdebiet worden berekend en worden toegepast, zonder dat daarbij vertraging in het verwarmingssysteem optreedt, dit laatste in tegenstelling tot de situatie waarin de sensormiddelen na de inrichting zijn gepositioneerd en zijn ingericht voor het
- 25 waarnemen van de temperatuur van de opgewarmde vloeistof. Door het aanpassen van het pompdebiet kan bijvoorbeeld worden voorkomen dat de vloeistof oververhit raakt in de kanaalstructuur. Bij overschrijding van één of meerdere kritische temperaturen kan het pompdebiet worden opgevoerd, teneinde oververhitting te kunnen voorkomen. Ingeval de vloeistoftemperatuur in de kanaalstructuur relatief laag is – indien het
- 30 verwarmingselement bijvoorbeeld juist is ingeschakeld –, kan het pompdebiet (tijdelijk) worden gereduceerd, teneinde de verblijftijd van de vloeistof in de kanaalstructuur enigszins te verhogen, waardoor een verbeterde opwarming van de vloeistof kan worden bereikt.

- In een voorkeursuitvoering is het verwarmingselement ten opzichte van de basisstructuur (en vice versa) verplaatsbaar tussen een op de kanaalstructuur aansluitende (gesloten) toestand en een ten minste gedeeltelijk op afstand van de kanaalstructuur gelegen (geopende) toestand. Doorgaans zal de gebruikelijke toestand worden gevormd door de toestand waarin het verwarmingselement aansluit op de basisstructuur, en alzo de kanaalstructuur de facto begrenst. De te verwarmen vloeistof wordt alsdan via de kanaalstructuur langs het verwarmingselement geleid en wordt alzo opgewarmd. Door de vloeistof onder (enige) druk te leiden door de kanaalstructuur kan verdamping van de vloeistof in de kanaalstructuur worden voorkomen, of althans worden tegengegaan. In de geopende toestand, waarin het verwarmingselement ten minste gedeeltelijk op afstand van de kanaalstructuur (en daarmee de basisstructuur) gelegen is, zal de in de inrichting geleide vloeistof niet langer slechts via de kanaalstructuur worden geleid, maar zal zich als gevolg van verdamping verspreiden in een door het verwarmingselement en de basisstructuur gevormde – ten opzichte van het volume van de kanaalstructuur relatief volumineuze – begrensde verdampingsruimte of stoomkamer, waardoor zich damp, veelal stoom, zal vormen. Derhalve is het mogelijk om middels een enkel verwarmingselement zowel een opgewarmde vloeistof alsook stoom te genereren. Het wijzigen van de onderlinge oriëntatie tussen het verwarmingselement en de basisstructuur geschiedt bij voorkeur elektromechanisch, pneumatisch, hydraulisch dan wel manueel. Teneinde de oriëntatiewijziging tussen het verwarmingselement en de basisstructuur te kunnen realiseren kan het verwarmingselement zwenkbaar of in zijn geheel al dan niet rechtstandig verplaatsbaar ten opzichte van de basisstructuur zijn uitgevoerd. Opgemerkt zij dat de geopende toestand tevens voordelig kan zijn ingeval van onderhoudswerkzaamheden, vanwege de verbeterde toegankelijkheid van zowel het verwarmingselement alsook de basisstructuur, de kanaalstructuur daarbij inbegrepen. In een bijzondere voorkeursuitvoering is de pomp gekoppeld met het verwarmingselement en/of de basisstructuur voor het wijzigen van de onderlinge oriëntatie van het verwarmingselement en de basisstructuur. Alzo is de pomp naast het onder druk aan de basisstructuur toevoeren van vloeistof tevens ingericht voor het naar wens onderling verplaatsen van het verwarmingselement en de basisstructuur.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een basisstructuur ten gebruike in een dergelijke inrichting.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen met behulp van een dergelijke inrichting, omvattende de stappen: a) het activeren van het verwarmingselement, en b) het door een tussen het

5 verwarmingselement en de basisstructuur gevormde doorvoerruimte leiden van een te verwarmen vloeistof. Veelal zal de doorvoerruimte worden gevormd door de kanaalstructuur. Doch, zoals reeds in het voorgaande beschreven, is het eveneens mogelijk om het verwarmingselement althans gedeeltelijk op afstand van de kanaalstructuur te plaatsen, waardoor het volume van de te doorstromen doorvoerruimte

10 kan worden vergroot en alzo dampvorming (stoomvorming) mogelijk wordt gemaakt. Veelal zal alsdan de uitvoeropening voor het gegenereerde volumineuze stoom groter zijn dan de uitvoeropening voor opgewarmde vloeistof, teneinde belemmeringen tijdens het uit de inrichting afvoeren van het gegenereerde stoom tegen te gaan. Bij voorkeur zal tijdens het uitvoeren van stap b) de te verwarmen vloeistof evenwel langs het

15 verwarmingselement wordt geleid, teneinde voldoende opwarming van de vloeistof te kunnen garanderen. Bij voorkeur geschiedt het via de kanaalstructuur langs het verwarmingselement leiden van de te verwarmen vloeistof overeenkomstig stap b) onder verhoogde druk. Deze verhoogde druk kan variëren van atmosferische druk tot hogere drukken tot circa 10 bar. Verdere voordelen van de werkwijze overeenkomstig

20 de uitvinding zijn in het voorgaande reeds uitvoerig beschreven.

De uitvinding zal worden verduidelijkt aan de hand van in navolgende figuren weergegeven niet-limitatieve uitvoeringsvoorbeelden. Hierin toont:

25 figuur 1 een gedeeltelijk opengewerkt perspectiefisch aanzicht op een eerste uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,

figuur 2a een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,

figuur 2b een dwarsdoorsnede over de lijn A-A zoals aangegeven in figuur 2a,

figuur 2c een dwarsdoorsnede over de lijn B-B zoals aangegeven in figuur 2a,

30 figuur 3a een dwarsdoorsnede van een derde uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,

figuur 3b een dwarsdoorsnede over de lijn C-C zoals aangegeven in figuur 3a,

figuur 3c een detail E zoals aangegeven in figuur 3b,

figuur 4 een schematische voorstelling van een andere uitvoeringsvorm van de

- inrichting overeenkomstig de uitvinding,
figuur 5a een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op een vijfde uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,
figuur 5b een dwarsdoorsnede over de lijn E-E zoals aangegeven in figuur 5a,
5 figuur 6 een perspectivisch aanzicht op een zesde uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,
figuur 7a een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op een zevende uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,
figuur 7b een dwarsdoorsnede van de inrichting in een gesloten toestand over de lijn F-F zoals aangegeven in figuur 7a,
10 figuur 7c een dwarsdoorsnede van de inrichting in een geopende toestand over de lijn F-F zoals aangegeven in figuur 7a,
figuur 8a een dwarsdoorsnede van een achtste uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding,
15 figuur 8b een dwarsdoorsnede van de inrichting in een gesloten toestand over de lijn G-G zoals aangegeven in figuur 8a, en
figuur 8c een dwarsdoorsnede van de inrichting in een geopende toestand over de lijn G-G zoals aangegeven in figuur 8a.
- 20 Figuur 1 toont een gedeeltelijk opengewerkt perspectivisch aanzicht op een inrichting 1 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 1 omvat een basisstructuur 2 en een daarop, in hoofdzaak mediumdicht, aansluitend verwarmingselement 4. Het verwarmingselement 4 en de basisstructuur 2 worden op elkaar geklemd middels (niet-weergegeven) klemmiddelen. Tussen de basisstructuur 2 en het verwarmingselement 4,
25 en in het bijzonder in een bovenoppervlak van de basisstructuur 2, is een niet-lineaire kanaalstructuur 3 aangebracht voor het langs het verwarmingselement 4 leiden van een te verwarmen vloeistof. De te verwarmen vloeistof wordt via een toevoeropening 5 gepompt in de kanaalstructuur 3 en verlaat na verwarming de kanaalstructuur 3 via een afvoeropening 6. Uit figuur 1 blijkt dat de kanaalstructuur 3 zigzagvormig is uitgevoerd
30 en bovendien is voorzien van meerdere gehoekte overgangen van het ene lineaire kanaaldeel naar het naastgelegen lineaire kanaaldeel. Het moge duidelijk zijn dat de lengte van de kanaalstructuur door deze gehoekte, niet-lineaire vorm een veelvoud omvat van de lengte van het verwarmingselement, waardoor vloeistof op relatief efficiënte en intensieve wijze kan worden verwarmd.

- Figuur 2a toont een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op een tweede uitvoeringsvorm van de inrichting 7 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 7 omvat een basisstructuur 14 en een daarop aansluitend verwarmingselement 9. Uit
- 5 figuur 2a blijkt dat ten behoeve van een mediumdichte afdichting tussen het verwarmingselement 9 en de basisstructuur 14 een afdichtelement 15 is voorzien. Als afdichtelement kan bijvoorbeeld een thermo-resistente rubberen O-ring worden gebruikt. Het verwarmingselement 9 en de basisstructuur 14 worden op elkaar geklemd middels (niet-weergegeven) klemmiddelen. In een uitsparing in de basisstructuur 14 zijn
- 10 meerdere geleidingselementen 10, 11 aangebracht, zodanig dat de geleidingselementen 10, 11 onderling een stromingstraject 12 voor vloeistof vormen. De te verwarmen vloeistof wordt aan het stromingstraject 12 toegevoerd via aanvoeropening 8 en na verwarming door het verwarmingselement afgevoerd via afvoeropening 16.
- 15 De figuren 2b en 2c tonen dwarsdoorsneden over de lijn A-A respectievelijk B-B welke zijn aangegeven in figuur 2a. Door de verschillende afmetingen van de naast elkaar in de uitsparing van de basisstructuur 14 geplaatste geleidingselementen 10 en 11 wordt de facto het stromingstraject 12 gevormd. Dit wordt bereikt doordat de breedte van het geleidingselement 10 kleiner is dan de breedte van de uitsparing in de basisstructuur 14,
- 20 en doordat de hoogte van het geleidingselement 11 kleiner is dan de hoogte van de uitsparing in de basisstructuur 14. Door de ruimte in de breedte van geleidingselement 10 om en om aan de ene en aan de andere zijde van de uitsparing in de basisstructuur te positioneren, worden de boven de geleidingselement 11, aan weerszijden van geleidingselement 10 gelegen, ruimten met elkaar verbonden. Aldus wordt een
- 25 zigzagvormig stromingstraject 12 verkregen, waarbij de te verwarmen vloeistof in hoofdzaak stroomt in een richting dwars op de lengterichting van het verwarmingselement 9. De geleidingselementen 10 en 11 worden daarbij bij voorkeur onderling verbonden door middel van een verbindingselement 13, welk verbindingselement 13 bijvoorbeeld kan worden gevormd door een rubberen koord.
- 30 Teneinde een in hoofdzaak mediumdichte aansluiting van de geleidingselementen 10, 11 op het verwarmingselement 9 te bewerkstelligen, zijn de geleidingselementen 10, 11 op elastische elementen 17 geplaatst.

Figuur 3a toont een dwarsdoorsnede van een derde uitvoeringsvorm van een inrichting 18 overeenkomstig de uitvinding. Deze dwarsdoorsnede vormt een aanzicht over de lijn D-D zoals getoond in figuur 3b. De inrichting 18 omvat een cilindervormig aandrukelement 24 voor het aandrukken van een spiraalvormig kanaal 20 voor te
5 verwarmen vloeistof op een verwarmingselement 23. Het aandrukelement 24 wordt door middel van (niet-afgebeelde) bevestigingsmiddelen aangedrukt op het verwarmingselement 23. Het aandrukelement 24 is daarbij vervaardigd uit een veerkrachtig materiaal, zodat het kanaal geheel op het verwarmingselement 23 aansluit, ondanks eventuele afwijkingen in de vlakheid van het verwarmingselement 23. Immers
10 dergelijke elementen vertonen doorgaans een enigszins concave vorm in verband met de gewenste drukvastheid ervan. Het kanaal 20 is eenzijdig open en is ingericht om volledig te worden afgedekt door het plaatvormig verwarmingselement 23 (zie figuur 3b). Het kanaal 20 is daarbij voorzien van een toevoer 19 en een afvoer 22 voor vloeistof, welke bij voorkeur onder bovenatmosferische druk door het kanaal 20 wordt
15 gepompt. Het cilindervormig aandrukelement 24 wordt in hoofdzaak mediumdicht omgeven door een binnenwand van de inrichting. Het is daarbij echter eveneens denkbaar om de scheiding tussen relatief koude en warme vloeistof op andere wijze te realiseren. Teneinde vloeien van de vloeistof vanuit het kanaal 20 langs het aandrukelement 24 te voorkomen kan daartoe een (niet-afgebeelde) afdichting worden
20 toegepast. Een ringvormige afdichting 21 ingericht voor inklemming van het verwarmingselement 23 verbindt het verwarmingselement 23 met de inrichting en houdt deze in positie ten opzichte van het kanaal en het daarmee aandrukelement 24. Figuur 3b toont daarbij een dwarsdoorsnede over de lijn C-C zoals aangegeven in figuur 3a. Vloeistof kan in de inrichting 18 worden gebracht via de toevoer 19 en verlaat na het
25 doorlopen van het spiraalvormige kanaal 20 via de afvoer 22 de inrichting. Tijdens het doorlopen van het kanaal 20 wordt de vloeistof rechtstreeks, id est zonder tussenkomst van enig ander element, opgewarmd door het kanaal 20 begrenzend plaatvormige verwarmingselement 23. Daar de kanaaldoorsnede 20 tamelijk gering is (doorgaans tussen 2 en 50 mm²) is het vloeistofvolume van de inrichting 18 eveneens relatief
30 gering. Echter door de efficiënte en intensieve warmteoverdracht van het verwarmingselement 23 naar de vloeistof zal de vloeistof relatief snel op een gewenste temperatuur kunnen komen. Teneinde oververhitting van de vloeistof te voorkomen en de capaciteit van de inrichting 18 te vergroten zal de vloeistof doorgaans onder een druk van circa 10 bar door de inrichting 18 worden gepompt. De vloeistof zal daarbij bij

- voorkeur een kanaallengte van 0,5, 1, 2, 4, 5 of 6 meter afleggen. Figuur 3c toont een detail E zoals aangegeven in figuur 3b, waarin duidelijk is aangegeven dat het kanaal 20 modulair wordt gevormd door een spiraalvormig opgewonden metalen (stalen) plaat 25 en een naastgelegen isolerend (rubberen) strip 26. Uit onderzoeksresultaten is gebleken
- 5 dat bepaalde verhoudingen tussen de parameters a, b, c en d (zie figuur 3c) een voordelige werking hebben op de verwarming van de vloeistof. Indien voor de verhouding a:b:c:d de verhouding wordt toegepast van 30:10:1:5 zal de verwarming van de vloeistof naar een gewenste temperatuur kunnen worden geoptimaliseerd.
- 10 Figuur 4 toont een schematische voorstelling van een andere uitvoeringsvorm van een inrichting 27 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 27 omvat daarbij een pomp 33 en een met de pomp 33 verbonden niet-lineaire kanaalstructuur 31. De kanaalstructuur 31 wordt daarbij gevormd door een enkel kanaal dat zowel gekromd als
- 15 gehoekt is vormgegeven. De kanaalstructuur 31 sluit daarbij aan op een dikke filmelement (niet-weergegeven) voor opwarming van een door de kanaalstructuur 31 stromende vloeistof, zoals water, olie. Daartoe wordt relatief koude vloeistof vooreerst via een leiding 34 naar de pomp 33 geleid, waarna de relatief koude vloeistof onder druk via een andere leiding 32 richting de kanaalstructuur 31 wordt geleid. In de kanaalstructuur 31 wordt de vloeistof opgewarmd. Via een afvoerleiding 29 kan de
- 20 opgewarmde vloeistof uit de inrichting 27 worden genomen en door een gebruiker worden geconsumeerd of worden gebruikt voor andersoortige doeleinden. De inrichting 27 is tevens voorzien van een, via een leiding 28 met de pomp 33 gekoppelde, temperatuursensor 30 welke is gepositioneerd in of nabij de afvoerleiding 29 van de kanaalstructuur 30. Indien de sensor 30 waarneemt dat de vloeistoftemperatuur een
- 25 kritische grens overschrijdt zal de sensor 30 via een met de sensor gekoppelde regelaar (niet-weergegeven) het pompdebiet van de pomp 33 zodanig opvoeren dat de (over)verhitte vloeistof relatief snel uit de inrichting 27 zal worden gespoeld, waardoor verdere oververhitting kan worden voorkomen. Een soortgelijke (omgekeerde) situatie kan zich voordoen bij onvoldoende verwarming van de vloeistof, waarna het
- 30 pompdebiet (tijdelijk) kan worden gereduceerd.

Figuur 5a toont een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op nog een andere uitvoeringsvorm van een inrichting 35 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 35 omvat een draagstructuur 36, welke draagstructuur 36 aan een bovenzijde is voorzien

van een meerdere parallel georiënteerde niet-lineaire kanalen 37, welke kanalen aan weerszijden van de draagstructuur 36 onderling zijn gekoppeld middels een collector 39. De kanalen 37 zijn ingericht voor doorstroming van vloeistof en zijn voorzien van een invoer 38 en een uitvoer 41 voor vloeistof. De bovenzijde van de niet-lineaire kanalen 37 wordt als kanalenstructuur volledig afgeschermd door een plaatvormig elektrisch verwarmingselement 42. Tussen de draagstructuur 36 en het verwarmingselement 42 is een afdichting 40 aangebracht om lekkage van vloeistof uit de inrichting 35 te voorkomen, of althans tegen te gaan. Figuur 5b toont een dwarsdoorsnede over de lijn E-E zoals aangegeven in figuur 5a. In figuur 5b is getoond dat een naar de draagstructuur 36 toegekeerde zijde van het verwarmingselement 42 tevens is voorzien van (drie) niet-lineaire gelijkgevormde (zigzagvormige) kanalen 43. De kanalen 37 van de draagstructuur 36 sluiten daarbij over de in hoofdzaak volledige lengte aan op de kanalen 43 van het verwarmingselement 42. Op deze wijze kan het kanaalvolume van de inrichting 35 nochtans enigszins worden vergroot, waarbij de warmteoverdrachtscapaciteit van de inrichting 35 ten minste gehandhaafd blijft.

Figuur 6 toont een perspectivisch aanzicht op een zesde uitvoeringsvorm van de inrichting 44 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 44 omvat een basisstructuur 45 waarin een kanaalstructuur 46 is aangebracht prima facie ingericht voor het geleiden van een te verwarmen vloeistof. De inrichting 44 omvat tevens een verwarmingselement 47 ingericht voor het verwarmen van aan de inrichting 44 toegevoerde vloeistof. De onderlinge oriëntatie van de basisstructuur 45 en het verwarmingselement 47 is wijzigbaar, waarbij het verwarmingselement 47 middels een met het verwarmingselement 47 gekoppeld verplaatsingsorgaan 50 verplaatsbaar is ten opzichte van de (in dit uitvoeringsvoorbeeld) stationair opgestelde basisstructuur 45. In figuur 6 is de inrichting 44 getoond in een geopende toestand, waarbij het verwarmingselement niet direct aansluit op de kanaalstructuur 46. Alsdan zal via een in de basisstructuur 45 aangebrachte toevoeropening 49 aan de kanaalstructuur 46 toegevoerde vloeistof uit de kanaalstructuur 46 verdampen richting een tussen de basisstructuur 45 en het verwarmingselement 47 gevormde ruimte onder vorming van stoom. Via een in de basisstructuur 45 gevormde afvoeropening 48 kan de gevormde stoom vervolgens worden afgevoerd en nuttig worden aangewend. Ingeval het verwarmingselement tegen de basisstructuur 45 aan wordt geplaatst, waarbij het verwarmingselement 47 de kanaalstructuur 46 de facto eenzijdig begrenst, zal de onder

enige druk aan de kanaalstructuur 46 toegevoerde vloeistof slechts worden opgewarmd en voorts uit de inrichting 44 worden afgevoerd via de afvoeropening 48, waarna de opgewarmde vloeistof kan worden aangewend. Aldus kan met behulp van de inrichting 44 overeenkomstig figuur 6 vloeistof worden opgewarmd dan wel stoom worden
5 gegenereerd met behulp van een enkel verwarmingselement 47. De inrichting 44 kan met name voordelig worden toegepast in een koffiezetapparaat (of andere drankbereidingsinrichting), waarmee tevens espressokoffie en dergelijke kunnen worden bereid met behulp van stoom. Het koffiezetapparaat kan daarbij, vanwege de relatief efficiënt opgezette relatief compacte inrichting 44 overeenkomstig de uitvinding
10 eveneens relatief compact worden uitgevoerd.

Figuur 7a toont een gedeeltelijk opengewerkt bovenaanzicht op een zevende uitvoeringsvorm van de inrichting 51 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 51 omvat een basisstructuur 56 voorzien van een stromingstraject 55, en een via een
15 scharnierelement 53 zwenkbaar met de basisstructuur 56 verbonden verwarmingselement 54. Via een aanvoeropening 52 kan vloeistof aan het stromingstraject 55 worden toegevoerd. Ingeval het verwarmingselement 54, onder tussenkomst van een afdichtelement 57, aansluit op de basisstructuur 56, zal de aan de inrichting 51 toegevoerde vloeistof in het stromingstraject 55 door het
20 verwarmingselement 54 worden opgewarmd, waarna de opgewarmde vloeistof via de afvoeropening 58 uit de inrichting 51 zal worden verwijderd om alzo te kunnen worden aangewend voor bepaalde doeleinden. Ingeval het verwarmingselement 54 wordt gezwenkt in een van de basisstructuur 56 afgekeerde richting zal het stromingstraject 55 voor een hoofdzakelijk deel zijn vrijgelegen, waardoor verdamping van aan de
25 inrichting 51 toegevoerde vloeistof, en alzo vorming van stoom in de inrichting 51, mogelijk wordt gemaakt.

Figuur 7b toont een dwarsdoorsnede van de inrichting 51 in een gesloten toestand over de lijn F-F zoals aangegeven in figuur 7a. De in figuren 7a-7c getoonde inrichting 51 is
30 constructief nagenoeg identiek aan de in figuren 2a-2c getoonde inrichting 7, waarbij de basisstructuur 56 is voorzien van een samenstel van meerdere door een verbindingselement 59 onderlinge gekoppelde geleidingselementen 68, 70, waarbij het samenstel afsteunt op van in de basisstructuur 56 aangebrachte elastische elementen 60. Verschil met de in figuren 2a-2c getoonde uitvoeringsvorm is dat het

verwarmingselement 54 eenzijdig zwenkbaar is verbonden met de basisstructuur 56 door middel van het scharnier 53. In de getoonde toestand sluit het verwarmingselement 54 het stromingstraject 55, waardoor stoomvorming in het stromingstraject 55 kan worden voorkomen, of althans worden tegengegaan, en waarbij vloeistof slechts tot een
5 gewenste temperatuur zal worden opgewarmd. Figuur 7c toont een dwarsdoorsnede van de inrichting in een geopende toestand over de lijn F-F zoals aangegeven in figuur 7a. In deze geopende toestand zal zich tussen de basisstructuur 56, of althans de geleidingselementen 68, 70, en het verwarmingselement 54 stoom vormen, welke stoom vervolgens nuttig kan worden aangewend bijvoorbeeld voor het bereiden van dranken,
10 het reinigen van oppervlakken, et cetera.

Figuur 8a toont een dwarsdoorsnede van een achtste uitvoeringsvorm van de inrichting 61 overeenkomstig de uitvinding. De inrichting 61 is constructief gelijkend op de in figuren 3a-3c getoonde uitvoeringsvorm van de inrichting 18. De inrichting 61 omvat
15 een spiraalvormig kanaal 63 voorzien van een toevoer 62 en een afvoer 64. Het kanaal 63 kan middels een met het kanaal 63 verbonden aandrukelement 66 worden geduwd tegen een plaatvormig verwarmingselement 67, teneinde aan het kanaal 63 toegevoerde vloeistof relatief efficiënt te kunnen opwarmen. Het verwarmingselement 67 is daarbij stationair in positie gehouden door een ringvormige afdichting 65. Het aandrukelement
20 66 en daarmee tevens het kanaal 63 kunnen, zoals reeds gemeld, in een eerste (gesloten) toestand tegen het verwarmingselement 67 worden aangedrukt (zie figuur 8b), doch kunnen in een (geopende) tweede toestand in een van het verwarmingselement 67 afgekeerde richting worden verplaatst, waardoor stoomvorming in een tussen het kanaal 63 en verwarmingselement 67 gevormde stoomkamer 69 kan worden gerealiseerd (zie
25 figuur 8c). De gevormde stoom kan voorts via de afvoer 64 worden verwijderd uit de inrichting 61. Alzo is het mogelijk om door middel van het wijzigen van de onderlinge oriëntatie van het (enkele) verwarmingselement 67 en het kanaal 63 op relatief effectieve en efficiënte wijze vloeistof op te warmen dan wel stoom, of althans damp, te genereren.

30

Het moge duidelijk zijn dat de uitvinding niet beperkt is tot de hier weergegeven en beschreven uitvoeringsvoorbeelden, maar dat binnen het kader van de bijgaande conclusies legio varianten mogelijk zijn, die voor de vakman op dit gebied voor de hand zullen liggen.

1026873

Conclusies

1. Inrichting voor het verwarmen van vloeistoffen, omvattende:
 - een basisstructuur, en
- 5 - ten minste één op de basisstructuur aansluitend verwarmingselement, waarbij tussen de basisstructuur en het verwarmingselement ten minste één niet-lineaire kanaalstructuur is aangebracht voor doorstroming van een te verwarmen vloeistof.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat ten minste een deel van de
- 10 kanaalstructuur verdiept is aangebracht in een buitenoppervlak van de basisstructuur.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat ten minste een deel van de kanaalstructuur verdiept is aangebracht in het verwarmingselement.
- 15 4. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het verwarmingselement in hoofdzaak plaatvormig is uitgevoerd.
5. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kanaallengte van de kanaalstructuur is gelegen tussen 0,3 en 7 meter, in het bijzonder
- 20 tussen 0,5 en 5 meter.
6. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de dwarsdoorsnede van de kanaalstructuur een oppervlak heeft dat is gelegen tussen 1 en 100 mm^2 , in het bijzonder tussen 2 en 50 mm^2 .
- 25 7. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kanaalstructuur ten minste gedeeltelijk gehoekt is vormgegeven.
8. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de
- 30 kanaalstructuur ten minste gedeeltelijk gekromd is vormgegeven.
9. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de basisstructuur wordt gevormd door meerdere separate, onderling verbonden basismodules.

10. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van een pomp voor het onder druk door de kanaalstructuur verpompen van de te verwarmen vloeistof.
- 5
11. Inrichting volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het pompdebiet van de pomp reguleerbaar is.
12. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van met de pomp gekoppelde sensormiddelen voor het, afhankelijk van de vloeistoftemperatuur in de kanaalstructuur, reguleren van het pompdebiet.
- 10
13. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het verwarmingselement ten opzichte van de basisstructuur verplaatsbaar is tussen een op de kanaalstructuur aansluitende toestand en een op afstand van de kanaalstructuur gelegen toestand.
- 15
14. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de basisstructuur en het verwarmingselement in de op afstand van de kanaalstructuur gelegen toestand onderling een verdampingskamer insluiten.
- 20
15. Inrichting volgens een der conclusies 10-12, en conclusie 13 of 14, met het kenmerk, dat de pomp is gekoppeld met het verwarmingselement en/of de basisstructuur voor het wijzigen van de onderlinge oriëntatie van het verwarmingselement en de basisstructuur.
- 25
16. Basisstructuur ten gebruike in een inrichting volgens een der conclusies 1-15.
17. Werkwijze voor het verwarmen van vloeistoffen met behulp van een inrichting volgens een der conclusies 1-15, omvattende de stappen:
- 30
- a) het activeren van het verwarmingselement, en
 - b) het door een tussen het verwarmingselement en de basisstructuur gevormde doorvoernuimte leiden van een te verwarmen vloeistof.

18. Werkwijze volgens conclusie 17, waarbij tijdens het uitvoeren van stap b) de te verwarmen vloeistof via de kanaalstructuur langs het verwarmingselement wordt geleid.

5 19. Werkwijze volgens conclusie 17, waarbij tijdens het uitvoeren van stap b) de te verwarmen vloeistof door de doorvoerruimte langs het verwarmingselement wordt geleid onder vorming van een damp.

20. Werkwijze volgens een der conclusies 17-19, met het kenmerk, dat het door de tussen het verwarmingselement en de basisstructuur gevormde doorvoerruimte leiden van de te verwarmen vloeistof overeenkomstig stap b) geschiedt onder verhoogde druk.

10

1/8

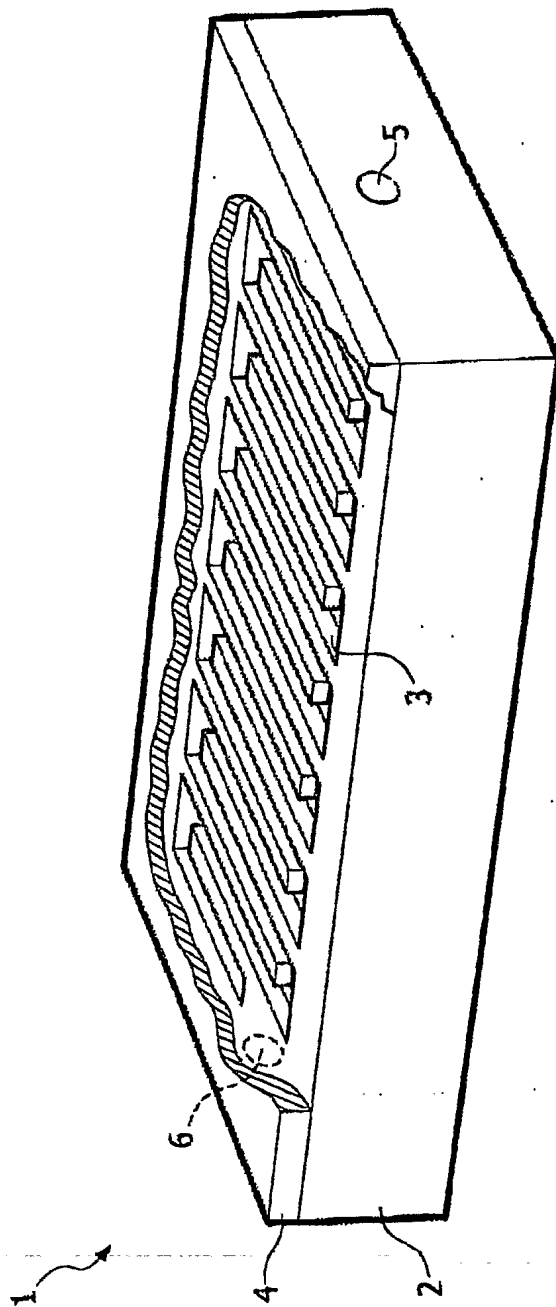


FIG. 1

2/8

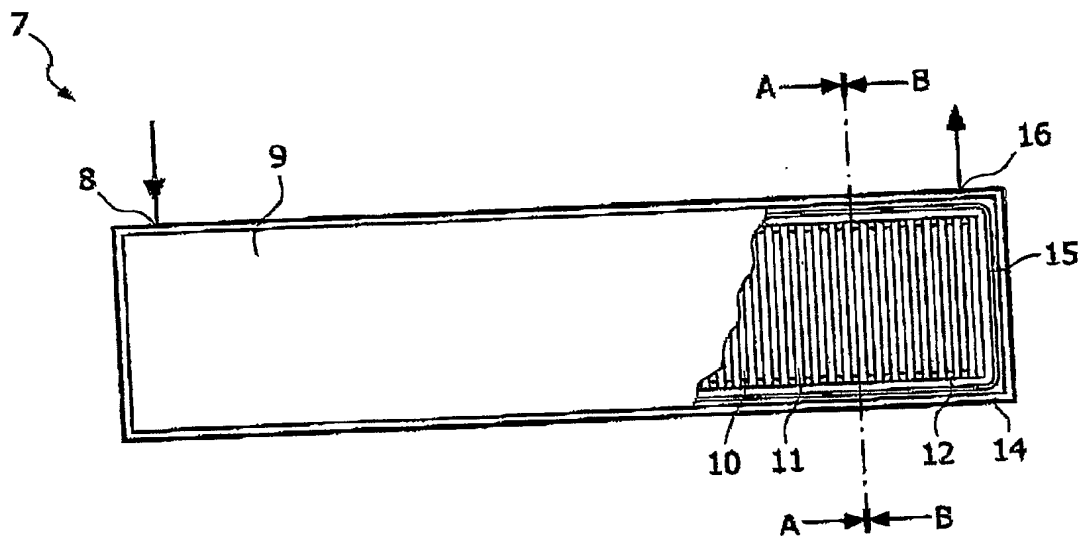


FIG. 2a

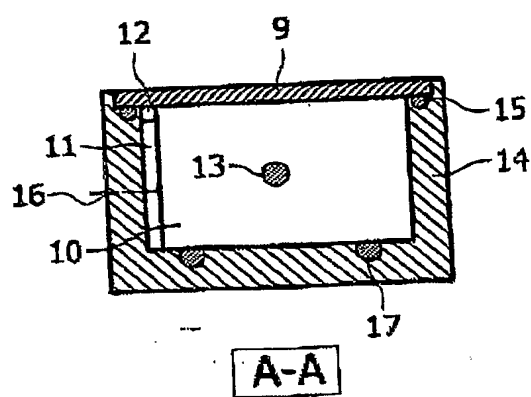


FIG. 2b

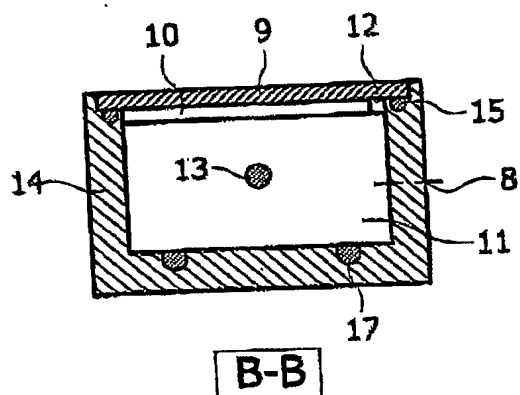
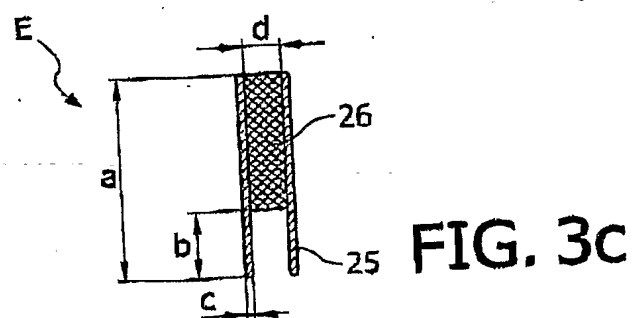
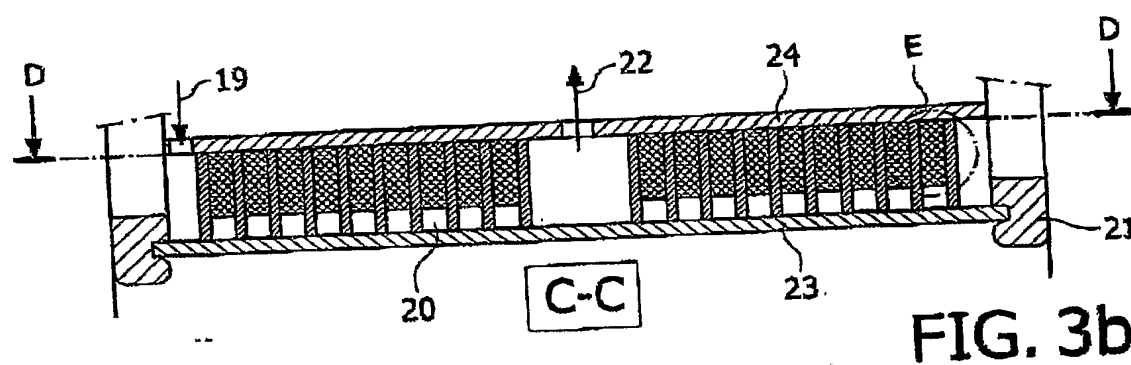
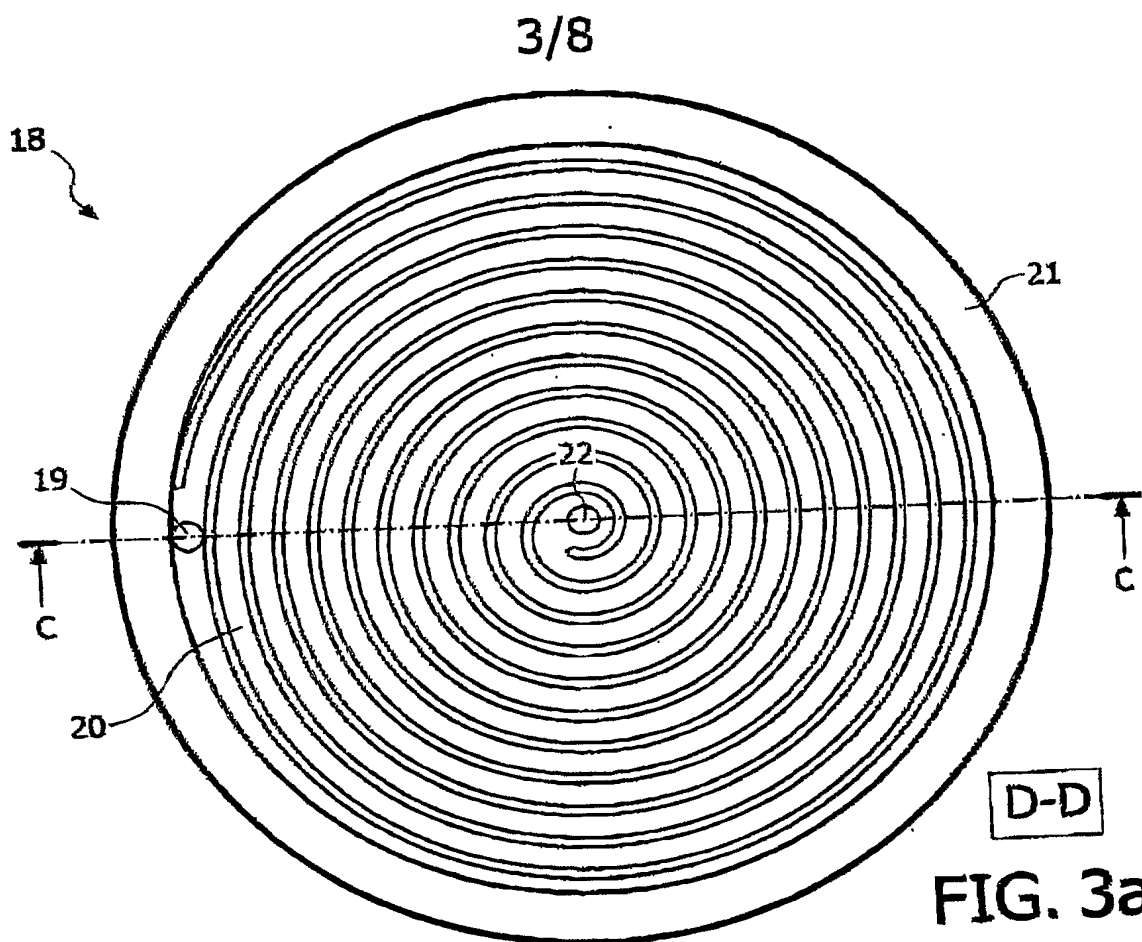


FIG. 2c



4/8

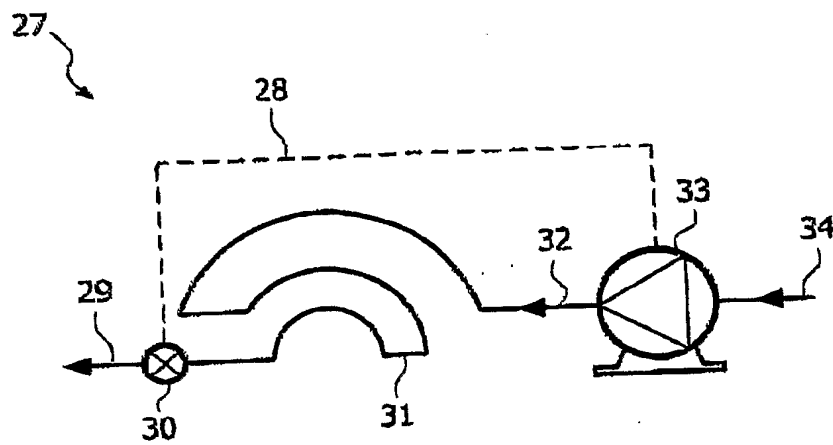


FIG. 4

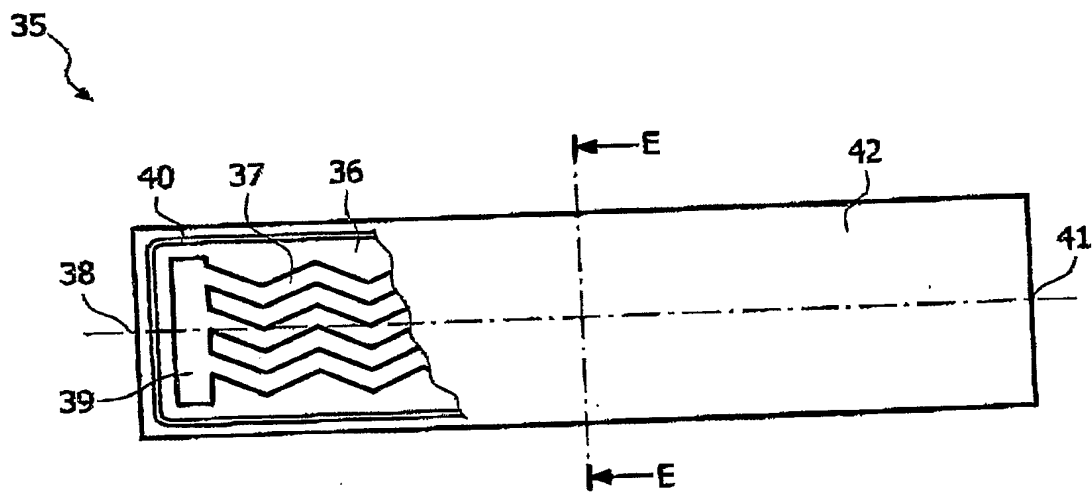


FIG. 5a

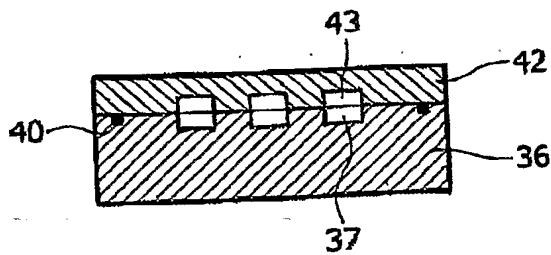


FIG. 5b

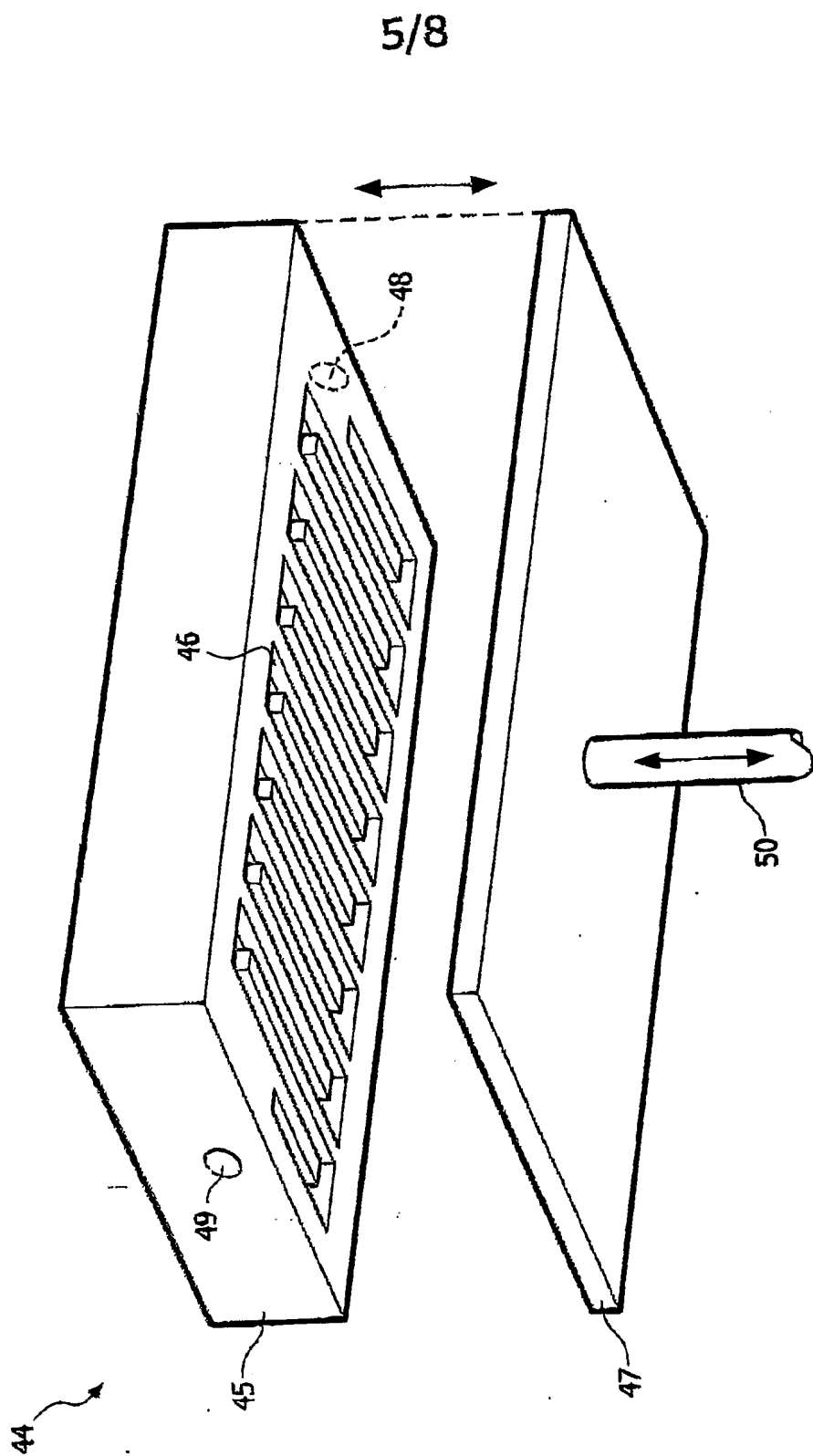


FIG. 6

6/8

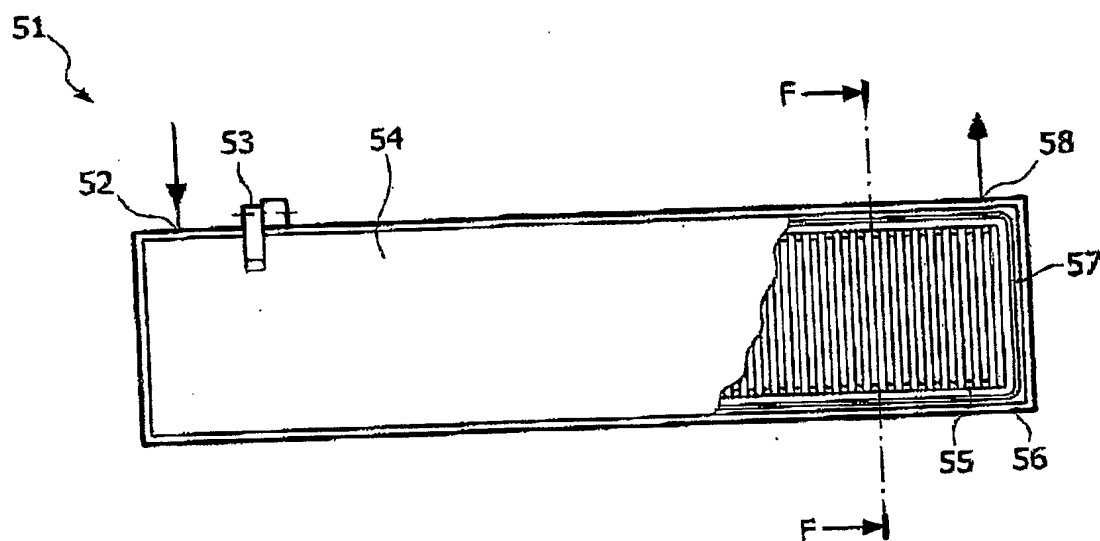


FIG. 7a

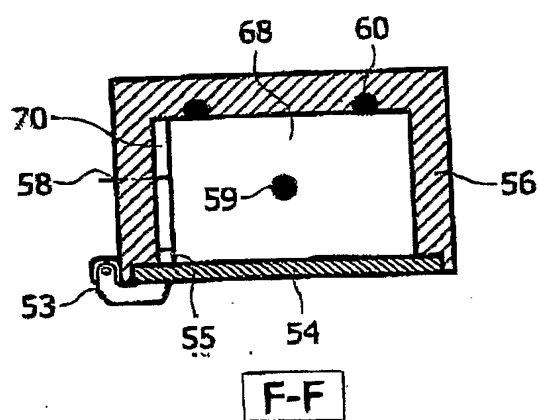


FIG. 7b

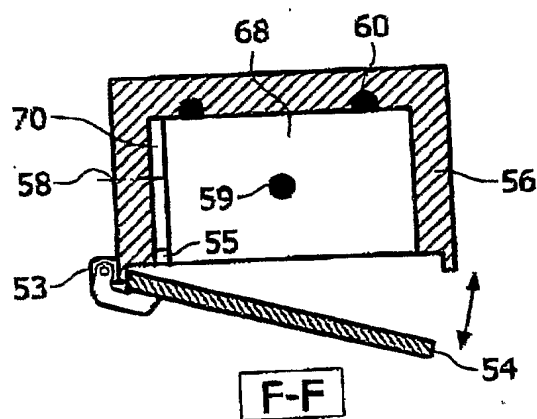


FIG. 7c

7/8

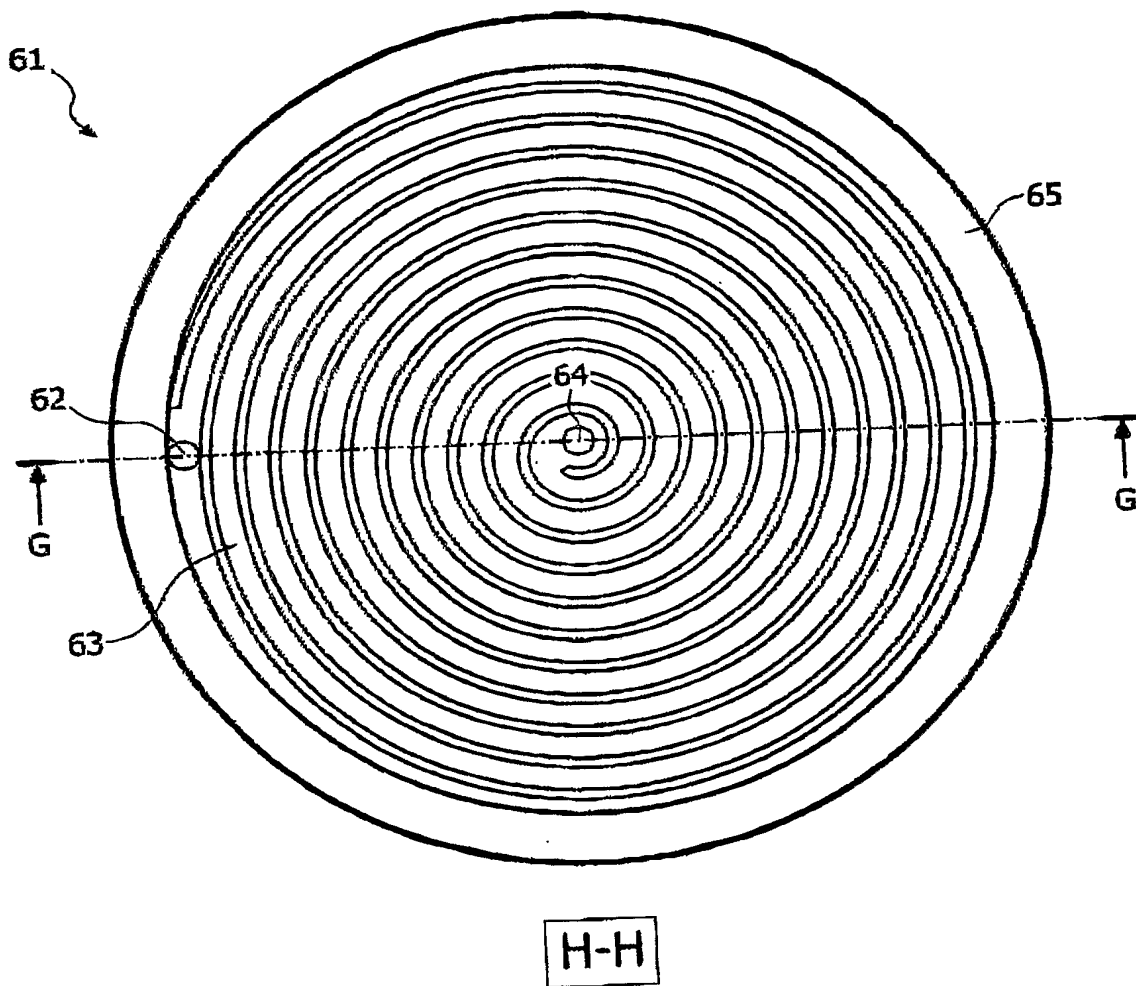


FIG. 8a

8/8

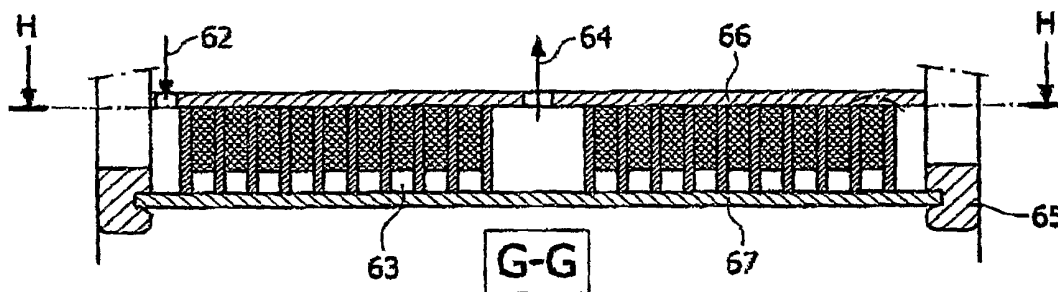


FIG. 8b

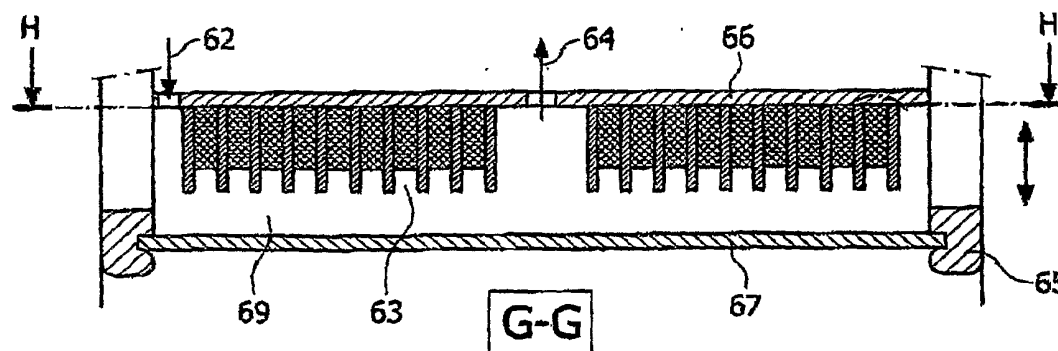


FIG. 8c